

1/5/2 (Item 2 from file: 351) [Links](#)

Fulltext available through: [Order File History](#)

Derwent WPI

(c) 2008 The Thomson Corporation. All rights reserved.

0012465330 & & *Drawing available*

WPI Acc no: 2002-411620/**200244**

XRPX Acc No: N2002-323751

Cooling system of electronic device e.g. notebook-type personal computer, has water pumping unit and flow path of heat absorption device, arranged on same flat surface

Patent Assignee: NIPPON THERMOSTAT KK (NITH-N)

Inventor: KUSAKABE F; MORI A

Patent Family (1 patents, 1 & countries)

Patent Number	Kind	Date	Application Number	Kind	Date	Update	Type
JP 2002094277	A	20020329	JP 2000318579	A	20000912	200244	B

Priority Applications (no., kind, date): JP 2000318579 A 20000912

Patent Details

Patent Number	Kind	Lan	Pgs	Draw	Filing Notes
JP 2002094277	A	JA	7	9	

Alerting Abstract JP A

NOVELTY - The water pumping unit of the liquid cooling mechanism and the flow path of the heat absorption device (1) are arranged on the same flat surface.

USE - For cooling CPU of electronic device e.g notebook-type PC.

ADVANTAGE - The coolant is circulated reliably and hence heat is released efficiently, thereby cooling capacity is improved.

DESCRIPTION OF DRAWINGS - The figure shows the top view of the cooling system of electronic device.

1 Heat absorption device

Title Terms /Index Terms/Additional Words: COOLING; SYSTEM; ELECTRONIC; DEVICE; TYPE; PERSON; COMPUTER; WATER; PUMP; UNIT; FLOW; PATH; HEAT; ABSORB; ARRANGE; FLAT; SURFACE

Class Codes

International Patent Classification

IPC	Class Level	Scope	Position	Status	Version Date
H05K-0007/20	A	I	F	R	20060101
H05K-0007/20	C	I	F	R	20060101

File Segment: EPI;

DWPI Class: V04

Manual Codes (EPI/S-X): V04-T03B

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2002-94277
(P2002-94277A)

(43) 公開日 平成14年3月29日 (2002.3.29)

(51) Int.Cl.
H 0 5 K 7/20

識別記号

F I
H 0 5 K 7/20

テーマコード(参考)

N 5 E 3 2 2
H
S

審査請求 未請求 請求項の数 3 書面 (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2000-318579(P2000-318579)

(22) 出願日 平成12年9月12日 (2000.9.12)

(71) 出願人 000228741

日本サーモスタット株式会社
東京都清瀬市中里6丁目59番地2

(72) 発明者 森 明

東京都清瀬市中里6丁目59番地2 日本サ
ーモスタット株式会社内

(72) 発明者 草壁 史登

東京都清瀬市中里6丁目59番地2 日本サ
ーモスタット株式会社内

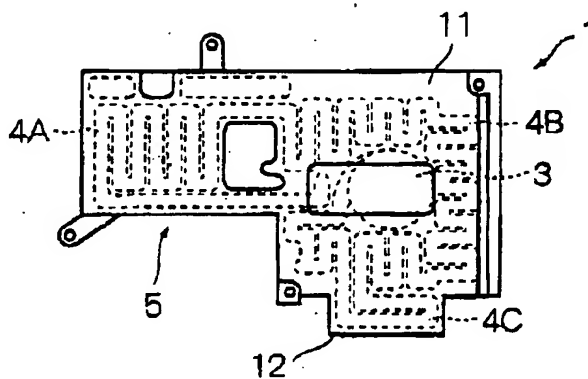
Fターム(参考) 5E322 AA01 AA07 AA10 BA05 BB03
DA01 DC01 FA01

(54) 【発明の名称】 電子機器の冷却装置

(57) 【要約】

【課題】 冷却液の循環が円滑にでき、放熱効率にも優れ、また冷却能力の向上を図ることができる、電子機器の冷却装置を提供する。

【構成】 液冷機構は、本体に発熱体の発熱部位に接触し発生熱を吸収する受熱面を有すると共に冷却液を循環させる液流路を形成し、該液流路はガスケットを介して積層状に密閉する吸熱器カバーとからなる吸熱器と、前記液流路内へ冷却液をインペラにより循環するウォーターポンプ部とからなり、強制空冷機構は、モータ駆動によるファンと、前記本体及び本体ハウジングに形成された放熱フィンとからなり、前記液冷機構のウォーターポンプ部の配置位置と、前記吸熱器の液流路の取り付け位置を同一平面上に配置する構成とした。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】電子機器に搭載された発熱体を冷却する液冷機構と強制空冷機構とからなる電子機器の冷却装置であって、

前記液冷機構は、本体に発熱体の発熱部位に接触し発生熱を吸収する受熱面を有すると共に冷却液を循環させる液流路を形成し、該液流路はガスケットを介して積層状に密閉する吸熱器カバーとからなる吸熱器と、前記液流路内へ冷却液をインベラにより循環するウォーターポンプ部とからなり、

前記強制空冷機構は、モータ駆動によるファンと、前記本体及び本体ハウジングに形成された放熱フィンとからなり、

前記液冷機構のウォーターポンプ部の配置位置と、前記吸熱器の液流路の取り付け位置を同一平面上に配置することを特徴とする、電子機器の冷却装置。

【請求項 2】前記ウォーターポンプ部のハウジング内に第 2 の液流路を形成することを特徴とする、請求項 1 に記載の電子機器の冷却装置。

【請求項 3】前記本体の第 2 の液流路の途中部位に冷却液の貯留タンクを備えとともに、該貯留タンクの所定位置若しくは第 2 の液流路の途中部位に冷却用の熱電素子を配置することを特徴とする、請求項 1 又は請求項 2 のいずれか 1 項に記載の電子機器の冷却装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は電子機器の冷却装置に関し、例えばノート型パソコン等に搭載される CPU 等の発熱体を冷却するのに適した電子機器の冷却装置に関する。

【0002】

【従来の技術】電子機器、特に近年のノート型パソコンには高熱を発生する CPU 等の発熱体が搭載されているため、その発熱体からの熱が他の電子部品に悪影響を与えないように外部にその熱を放熱する構造としている。しかしながら、発熱体に直接放熱フィンを取付けて自然放冷を行う形式の冷却装置では、筐体内でその高さの制限を受けるノート型パソコンのような薄型の電子機器の冷却装置としては適したものではない。そのため、ノート型パソコン等の薄型電子機器では、発熱体からの熱を筐体等に伝熱させて放熱を行ったり、又はヒートパイプ形式の冷却装置により対応を行っていた。

【0003】しかしながら、発熱体からの熱を筐体等に伝熱させる構造のものでは筐体内に熱が滞留したり筐体自体に熱が残存することとなり、高速化に伴って発熱量が増大する CPU 等の冷却装置として適するものではなかった。またヒートパイプ形式による冷却装置にあっては、ノート型パソコンの薄型化の要求には対応はできないものの、高速化に伴って発熱量が増大する CPU 等の冷却能力には限界があるとともに、限られたスペースの筐

体内に配管するという構造となり筐体設計を困難なものとしていた。

【0004】ところでこれらの課題を解決するものとして、本願出願人による特許協力条約に基づく国際特許出願の第 PCT/J P 99/00940 号により開示される電子機器の冷却装置がある。

【0005】この電子機器の冷却装置 1' は、添付する図 6 乃至図 9 に示すようにアルミニウム等の高熱伝導性材料により扁平形状に形成され、その一面に発熱体 A に接触する受熱面 101 を有し、内部に液流路 104 が設けられた吸熱部 100 と、合成樹脂材料により形成されたハウジング 109 内に磁性体の金属からなるインベラ 116 を回転可能に設けられたポンプを収納するポンプ収納部 102 と、このポンプ収納部 102 が取り付けられた取付け板 123 と、ポンプ収納部 102 と吸熱部 100 の液流路 104 を接続する放熱パイプ 120、121 により構成された液冷機構 BB と、放熱パイプ 120、121 およびハウジング 109 をファン 125 により冷却する強制冷却機構 CC とを備え、液冷機構 BB と強制冷却機構 CC が絶縁部材で隔絶されて取付けられている構造とするものである。

【0006】このような構造とする電子機器の冷却装置 1' は次のように作用して CPU 等の発熱体 A を冷却する。

【0007】電子機器の内部には CPU 等の発熱体 A があり、この発熱体 A の上面を液冷機構 BB の吸熱部 100 の受熱面 101 に接触させる。すると発熱体 A から発生する熱は吸熱部 100 に伝達される。また、図 8 に示すモータ基板 133 のコイル 135 に電流が印加されると、ファン 125 に取付けられたファン回転用磁石 129 に磁力が生じ、ファン 125 が回転する。このファン 125 の回転にともなって、図 9 に示すポンプ収納部 102 の磁性体からなるインベラ 116 もファン回転用磁石 129 が磁力を生じさせて連動して回転する。

【0008】吸熱部 100 には図 6 乃至図 8 に示すように冷却液が循環する液流路 104 がクランク状に刻設されているが、この液流路 104 の両端は受熱面 101 の端部から斜めに突出する連結腕 106 を貫通する供給用孔 107 と戻り用孔 108 に連通している。そして供給用孔 107 と戻り用孔 108 にはそれぞれ図 8 に示す供給側放熱パイプ 120、戻り側放熱パイプ 121 が接続されていて、そのため循環する冷却液はポンプ収納部 102 のインベラ 116 の回転により循環することとなる。冷却液は供給側放熱パイプ 120 を通過する途中において冷却され、吸熱部 100 を通過することにより受熱して温度上昇しつつある吸熱部 100 を冷却する。

【0009】冷却液は吸熱した熱量の分だけ温度が上昇し、戻り側放熱パイプ 121 を経由してポンプ収納部 102 に連続的に戻される。このように温度上昇した冷却液は強制冷却機構 CC により冷却され、所定温度以下に

保持される。

【0010】強制冷却機構CCは、供給側放熱パイプ109、戻り側放熱パイプ110およびファン125により構成されている。このファン125の作動により電子機器の筐体内部の空気が図示しない排出口等により筐体外に排出される。このときこの空気は強い勢いで供給側放熱パイプ120及び戻り側放熱パイプ121に当接してこれらのパイプ内の冷却液を冷却する。さらに、ポンプ収納部102の外周等にも当接してこれらも冷却している。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このような電子機器の冷却装置にも以下のような技術的な課題があった。吸熱部100の液流路104と供給側放熱パイプ120および戻り側放熱パイプ121の水平レベルでの配置位置が異なるために水頭差が生じ、液冷却機構CCのインベラ116に掛かる負荷が大きく、円滑な冷却液の循環ができないという課題が生じていた。このような状態では十分にCPU等の発熱体Aを効率的に冷却できない。

【0012】さらに、冷却液を供給側放熱パイプ120及び戻り側放熱パイプ121を通過させることによる自然放熱及び強制冷却機構CCのファン125による送風で冷却液の冷却を行っていたが、供給側放熱パイプ120及び戻り側放熱パイプ121自体の表面積が小さいために、十分に冷却液を冷却することができなかった。

【0013】さらにまた、ハウジング109内のファン125とポンプを収納するポンプ収納部102とを隔離する取付け板123は、ガasketを介してボルトにより取付けられているが、このボルトの螺合孔等の取り付け箇所がハウジング109内では大きなものとなり、ファン125の大きさが制限されていた。

【0014】以上のような技術的課題を解決することを目的として本発明はなされたものであって、冷却液の循環が円滑にでき、放熱効率にも優れ、また冷却能力の向上を図ることができる、電子機器の冷却装置を提供するものである。

【0015】

【課題を解決するための手段】以上の目的を達成するために、本発明の電子機器の冷却装置は以下のような手段とした。

【0016】一番目の手段としては、電子機器に搭載された発熱体を冷却する液冷機構と強制空冷機構とからなる電子機器の冷却装置であって、前記液冷機構は、本体に発熱体の発熱部位に接触し発生熱を吸収する受熱面を有すると共に冷却液を循環させる液流路を形成し、該液流路を密閉する吸熱器カバーとからなる吸熱器と、前記液流路内へ冷却液をインベラにより循環するウォーターポンプ部とからなり、前記強制空冷機構は、モータ駆動によるファンと、前記本体及び本体ハウジングに形成さ

れた放熱フィンとからなり、前記液冷機構のウォーターポンプ部の配置位置と、前記吸熱器の液流路の取り付け位置を同一平面上に配置する構成とした。

【0017】このような構成とすることにより、ウォーターポンプ部と液流路の水頭差がゼロとなるために冷却水の循環が円滑となり優れた冷却能力を有する電子機器の冷却装置とすることができる。

【0018】また、前記1ウォーターポンプ部のハウジング内に第2の液流路を形成する構成とした。このような構成とすることにより、従来よりも大量の冷却液を循環させることが出来、冷却能力の増加が見こめる。

【0019】具体的には、前記本体の第2の液流路の途中部位に冷却液の貯留タンクを備えるとともに、該貯留タンクの所定位置若しくは第2の液流路の途中部位に冷却用の熱電素子を配置する構成とした。このような構成とすることにより、冷却用の熱電素子による強制冷却が可能となる。

【0020】

【発明の実施の形態】本発明の電子機器の冷却装置の実施の形態について添付する図面を参照して説明する。

【0021】図1は本発明に係る電子機器の冷却装置の平面図であり、図2は本発明に係る電子機器の冷却装置の側面図であり、図3は本発明に係る電子機器の冷却装置の底面図であり、図4は本発明に係る電子機器の冷却装置の断面図であり、図5はガasket取付け部位の平面図である。

【0022】本発明の電子機器の冷却装置は、上記図1乃至図4に示すように電子機器内の発熱体Aの発生熱を吸収する液冷機構Bを、強制空冷機構Cによって強制的に冷却するものである。そして、前記液冷機構B及び強制空冷機構Cは、組立後にあっては一体化するように構成されている。

【0023】具体的に電子機器の冷却装置1の構成を説明する。液冷機構Bは、図1乃至図4に示す電子機器の冷却装置1の本体11に発熱体Aの発熱部位に接触し発生熱を吸収する受熱面1aを有すると共に冷却液を循環させる液流路4Aを形成する吸熱器5と、液流路4A内へ冷却液をインベラ25により循環するウォーターポンプ部20と、本体ハウジング10内に形成された第2の液流路4Bと、この第2の液流路4Bの流路途中に設けられた冷却液タンク4C（図1、図3を参照）と、この冷却液タンク4Cに取付けられ電流の印加により冷却機能を開始する熱伝素子（図示せず）とから構成されている。

【0024】一方、強制空冷機構Cは、モータ3の駆動によるファン31と、電子機器の冷却装置1の本体11及び本体ハウジング10に形成された放熱フィン12

（図2を参照）とから構成され、液冷機構Bのウォーターポンプ部20と強制空冷機構Cのファン31とを、上下の位置関係として本体ハウジング10の内部に配置さ

れている。そして液冷機構Bのインペラ25の回転軸25aと強制空冷機構Cのファン31の回転軸31aとは軸線が同一直線状に位置するように配置される。

【0025】液冷機構Bの吸熱器5は、図4に示すように、アルミニウム等の高熱伝導性材料を偏平形状に加工し、片側の一方の面が電子機器の発熱体A上面に接触して発熱体Aの熱を吸熱する受熱面1aとなり、吸熱器5の内部には複数回折り返してクランク形状の溝が冷却液の液流路4Aとして形成されている。この液流路4Aは後述するウォーターポンプ部20の冷却液が吐出する吐出孔21と、冷却液が流入する吸入孔22に一体的に接続されていて、冷却液の循環流路を形成している。

【0026】本体ハウジング10内に形成された第2の液流路4Bは、本体ハウジング10の上側の面に吸熱器5に形成される液流路4Aと同様、クランク形状の溝を複数回折り返して刻設されている。

【0027】また、この第2の液流路4Bの流路途中には冷却液タンク4Cが配置されていて、第2の液流路4Bを通過する過熱された冷却液を一旦貯留するとともに、この冷却液タンク4Cには電流の印加により冷却機能を開始するペルチェ素子等の熱伝素子が取付けられていて、一旦貯留状態となる冷却液及び、本体ハウジング10自体を冷却する。なお、冷却液タンク4Cの外周部に放熱フィンを取付けることによって、筐体外からの吸入空気を利用した冷却も可能となる。なお、ペルチェ素子等の熱伝素子4Cは冷却熱と同時に高熱を発するが、高熱部位の熱は後述する、強制空冷機構Cのファン31によって、電子機器の筐体外に排気される。熱電素子を冷却タンク4Cに取付ける説明を行ったが、第2の液流路4Bや本体ハウジング10の任意の位置に取付けても良いのは勿論である。

【0028】次に、液冷機構Bのウォーターポンプ部20について説明を行う。ウォーターポンプ部20は、図4乃至図5に示すように、本体ハウジング10内に配置されて、後述する強制空冷機構Cのファン31の回転に伴って回転するインペラ25により構成されている。

【0029】このインペラ25は、円形の薄板の表面に法線方向に延びる複数の羽根25aが設けられていて、図4に示すように隔離板26に突設された回転軸27に軸受27aを介してその回転を自在に軸装されている。インペラ25は磁性を有するプラスチック等の素材により成形されているために、ファン31の上面に設けられているファン回転用磁石29の磁力を直接に受けるとなり、ファン31が回転するとファン用磁石29の磁力がインペラ25自体に作用して回転させる。

【0030】また、ウォーターポンプ部20の本体ハウジング10には、図4に示すように冷却液の第2の液流路4Bが前述の液冷機構Bの液流路4Aと同一の水平面上に形成されていて、前述の液冷機構Bの液流路4Aと一体的に接続されて冷却液の循環流路を形成している。

そのため、従来のものと比較して冷却液の水頭差が生じないので、ウォーターポンプ部20のインペラ25の負荷が軽減されてポンプ自体の能力が向上する。

【0031】ウォーターポンプ部20の内壁面には、吸入孔22近傍からインペラ25の中心部分に向かって図示しない凹状の溝が形成されているが、この凹状の溝は吸入孔22からの流入する冷却液がインペラ25の中心部分に容易に到達するように形成されたものである。

【0032】インペラ25が回転を始めると、ウォーターポンプ部20内の冷却液は吐出孔21から前述の液冷機構B液流路4Aに流出すると共に、クランク状の液流路4内を循環し吸入孔22を経由してインペラ25の中心部分まで流入する、いわゆる遠心ポンプの作用をする。このような構造は、構造自体が簡単であるのみならず、インペラ25を薄型に形成することができるために、本体ハウジング10を薄型且小型の偏平形状に構成することができる。

【0033】本体ハウジング10の下面には、開口周縁部に当接するガスケット11aと開口を閉鎖する隔離板26が取り付けられているが、この環状の隔離板26およびガスケット11aは複数の加締により固定され、ウォーターポンプ部20を密閉としている。このように環状の隔離板26およびガスケット11aを加締により固定することにより、従来のボルト固定と比較して均等に固定が出来るとともに、本体ハウジング10内を広く使用することができ、ファン31の大きさも従来のものよりは大きくすることができ、従って冷却能力の向上を図ることができる。

【0034】次に、強制空冷機構Cについての説明を行う。強制空冷機構Cは、図4に示すように、モータ3の駆動によるファン31と、電子機器の冷却装置1の本体11及び本体ハウジング10に形成され図1乃至図2に示す放熱フィン12とから構成されているが、本体ハウジング10内で前述の液冷機構Bのウォーターポンプ部20と強制空冷機構Cのファン31が上下の位置関係に配置するような構造としている。

【0035】ファン31及び前述のインペラ25の駆動源であるモータ3について説明すると、このモータ3は本体ハウジング10の下面に複数のコイル35が固着されていて、このコイル35には図示しないリード線が接続されている。また本体ハウジング10の下面には、図4に示すようにファン31の回転を案内する軸受36が突設されていて、この軸受36の内面には、ファン31の回転軸32を支承するベアリング33が装着され、ベアリング33の装着位置はストップリング34により固定されている。

【0036】ファン31は、輪郭が円形の薄板材より加工形成され、中央に回転軸32が、また、外周部には複数のスリットが設けられ、このスリットの間に形成される舌片に掘じれ角を設けた排気用羽根31aが形成され

る。またファン 31 の上面には、ファン 31 に回転力を伝達するためのファン回転用磁石 29 が固着されている。このファン回転用磁石 29 は、環状に形成され、回転軸 32 と排気用羽根 31a の間に配置されている。

【0037】前述の図示しないリード線に電流が供給されてコイル 35 の磁界が変化すると、ファン回転用磁石 29 によりファン 31 が回転駆動し、本体ハウジング 10 内に筐体内の空気を取り入れる。取り入れられその空気はファン 31 によって、電子機器の筐体の図 2 に示す空気排出口 40 から、筐体の外部に排出される。

【0038】なお、本体ハウジング 10 内には冷却フィン 12 が形成されているが、このフィン 12 はファン 31 の送風を効率良く筐体外部に送風するとともに、前述の液冷機構 B により循環する冷却液の熱を吸熱した本体ハウジングを冷却する作用もする。

【0039】なお、上記実施の形態にあっては、電子機器の筐体内の空気を排気することにより、放熱フィン等を冷却するように構成したが、ファン 31 により電子機器の筐体に外部の空気を取り入れ、放熱フィン等を冷却するような構成としても良い。

【0040】本発明は以上述べたように構成されているので、従来の冷却装置に比較して小型、薄型で、且つ、効率よく、十分な冷却効果を得ることが可能とする電子機器の冷却装置を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明にかかる実施形態を示した電子機器の冷却装置の平面図である。

【図 2】電子機器の冷却装置の側面図である。

【図 3】本発明にかかる実施形態を示した電子機器の冷却装置の底面図である。

【図 4】本発明にかかる実施形態を示した電子機器の冷*

* 却装置の断面図である。

【図 5】ガスケット取付け部位の平面図である。

【図 6】電子機器の冷却装置の従来例を示す平面図である。

【図 7】電子機器の冷却装置の従来例を示す平面図である。

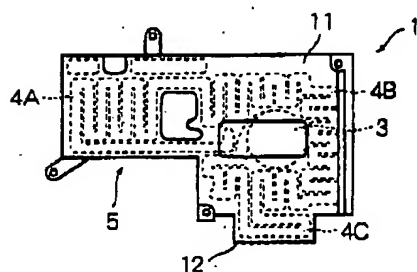
【図 8】従来例のモータ部及び吸熱部の分解斜視図である。

【図 9】従来例の液冷機構の分解斜視図である。

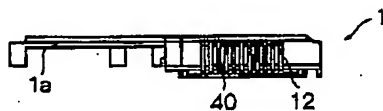
10 【符号の説明】

A	電子機器
B	液冷機構
C	強制冷却機構
1	吸熱部
1a	受熱面
1b	ガスケット
1c	吸熱器カバー
3	モータ
4A	液流路
4B	第 2 の液流路
4C	冷却液タンク
4D	熱伝素子
10	本体ハウジング
11	本体
11a	ガスケット
13	ハウジングカバー
20	ウォーターポンプ収納部
25	インペラ
26	ウォーターポンプカバー
29	ファン回転用磁石
31	ファン

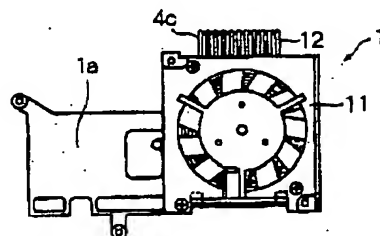
【図 1】



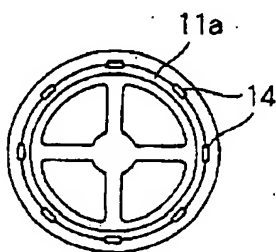
【図 2】



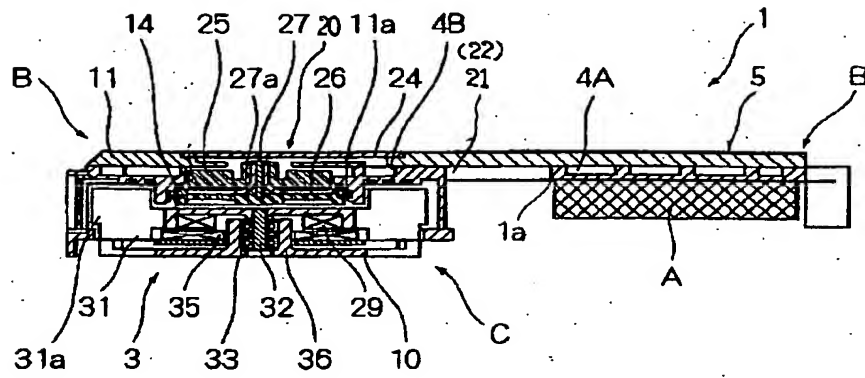
【図 3】



【図 5】

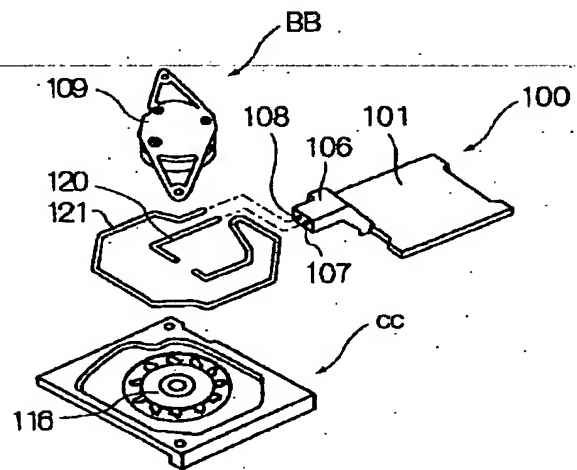
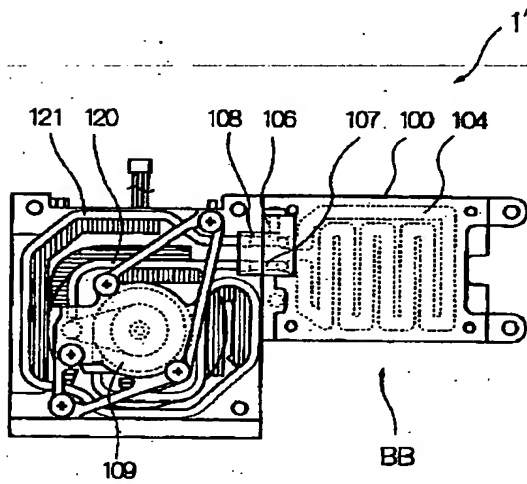


【図4】

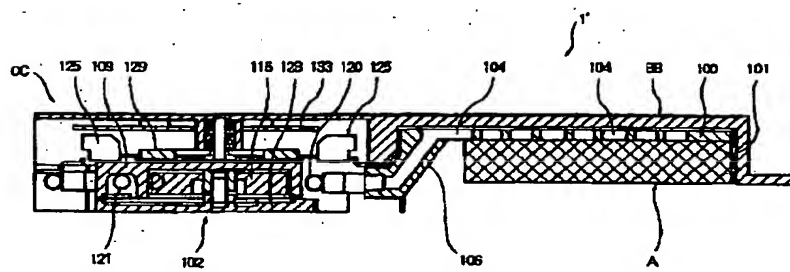


【図6】

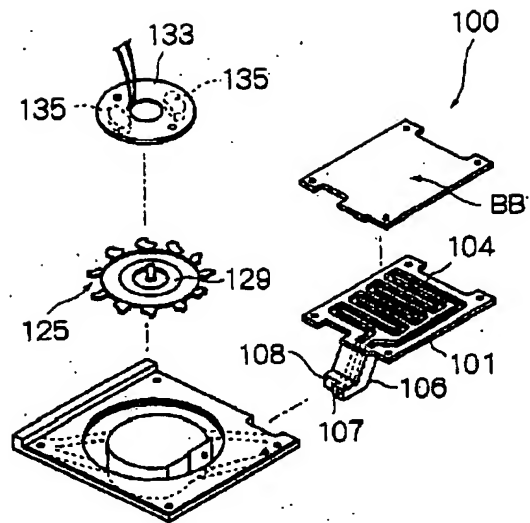
【図9】



【図7】



【図8】



【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第7部門第2区分

【発行日】平成19年10月4日(2007.10.4)

【公開番号】特開2002-94277(P2002-94277A)

【公開日】平成14年3月29日(2002.3.29)

【出願番号】特願2000-318579(P2000-318579)

【国際特許分類】

H 0 5 K 7/20 (2006.01)

【F I】

H 0 5 K 7/20 N

H 0 5 K 7/20 H

H 0 5 K 7/20 S

【手続補正書】

【提出日】平成19年8月9日(2007.8.9)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【書類名】明細書

【発明の名称】電子機器の冷却装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】 電子機器に搭載された発熱体を冷却する液冷機構と強制空冷機構とからなる電子機器の冷却装置であって、

前記液冷機構は、本体に発熱体の発熱部位に接触し発生熱を吸収する受熱面を有すると共に冷却液を循環させる液流路を形成し、該液流路を積層状に密閉する吸熱器と、前記液流路内へ冷却液をインペラにより循環するウォーターポンプ部とからなり、

前記強制空冷機構は、モータ駆動によるファンと、前記本体及び本体ハウジングに形成された放熱フィンとからなり、

前記液冷機構のウォーターポンプ部の配置位置と、前記吸熱器の液流路の取り付け位置を同一平面上に配置することを特徴とする、電子機器の冷却装置。

【請求項2】 前記ウォーターポンプ部のハウジング内に第2の液流路を形成することを特徴とする、請求項1に記載の電子機器の冷却装置。

【請求項3】 前記本体の第2の液流路の途中部位に冷却液の貯留タンクを備えるとともに、該貯留タンクの所定位置若しくは第2の液流路の途中部位に冷却用の熱電素子を配置することを特徴とする、請求項1又は請求項2のいずれか1項に記載の電子機器の冷却装置。

【請求項4】 前記本体受熱部と反対側の面、前記貯留タンクの所定位置、若しくは前記液流路とファンの間に冷却用の熱電素子を設け、該熱電素子に温度が生じることによる起電力をモータの電力として利用することを特徴とする、請求項1ないし請求項3のいずれか1項に記載の電子機器の冷却装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】

本発明は電子機器の冷却装置に関し、例えばノート型パソコン等に搭載されるCPU等の発熱体を冷却するのに適した電子機器の冷却装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

電子機器、特に近年のノート型パソコンには高熱を発するCPU等の発熱体が搭載されているため、その発熱体からの熱が他の電子部品に悪影響を与えないように外部にその熱を放熱する構造としている。しかしながら、発熱体に直接放熱フィンを取付けて自然放冷を行う形式の冷却装置では、筐体内でその高さの制限を受けるノート型パソコンのような薄型の電子機器の冷却装置としては適したものではない。そのため、ノート型パソコン等の薄型電子機器では、発熱体からの熱を筐体等に伝熱させて放熱を行ったり、又はヒートパイプ形式の冷却装置により対応を行っていた。

【0003】

しかしながら、発熱体からの熱を筐体等に伝熱させる構造のものでは筐体内に熱が滞留したり筐体自体に熱が残存することとなり、高速化に伴って発熱量が増大するCPU等の冷却装置として適するものではなかった。

またヒートパイプ形式による冷却装置にあっては、ノート型パソコンの薄型化の要求には対応はできるものの、高速化に伴って発熱量が増大するCPU等の冷却能力には限界があるとともに、限られたスペースの筐体内に配管するという構造となり筐体設計を困難なものとしていた。

【0004】

ところでこれらの課題を解決するものとして、本願出願人による特許協力条約に基づく国際特許出願のPCT/JP99/00940(WO00/52401)により開示される電子機器の冷却装置がある。

【0005】

この電子機器の冷却装置1'は、添付する図5乃至図8に示すようにアルミニウム等の高熱伝導性材料により扁平形状に形成され、その一面に発熱体Aに接触する受熱面101を有し、内部に液流路104が設けられた吸熱部100と、合成樹脂材料により形成されたハウジング109内に磁性体の金属からなるインペラ116を回転可能に設けられたポンプを収納するポンプ収納部102と、このポンプ収納部102が取り付けられた取付け板123と、ポンプ収納部102と吸熱部100の液流路104を接続する放熱パイプ120、121により構成された液冷機構BBと、放熱パイプ120、121およびハウジング109をファン125により冷却する強制冷却機構CCとを備え、液冷機構BBと強制冷却機構CCが絶縁部材で隔絶されて取り付けられている構造とするものである。

【0006】

このような構造とする電子機器の冷却装置1'は次のように作用してCPU等の発熱体Aを冷却する。

【0007】

電子機器の内部にはCPU等の発熱体Aがあり、この発熱体Aの上面を液冷機構BBの吸熱部100の受熱面101に接触させる。すると発熱体Aから発生する熱は吸熱部100に伝達される。また、図7に示すモータ基板133のコイル135に電流が印加されると、ファン125に取付けられたファン回転用磁石129に磁力が生じ、ファン125が回転する。このファン125の回転にともなって、図8に示すポンプ収納部102の磁性体からなるインペラ116もファン回転用磁石129が磁力を生じさせて連動して回転する。

【0008】

吸熱部100には図5乃至図7に示すように冷却液が循環する液流路104がクランク状に刻設されているが、この液流路104の両端は受熱面101の端部から斜めに突出する連結腕106を貫通する供給用孔107と戻り用孔108に連通している。そして供給用孔107と戻り用孔108にはそれぞれ図7に示す供給側放熱パイプ120、戻り側放熱パイプ121が接続されていて、そのため循環する冷却液はポンプ収納部102のインペラ116の回転により循環することとなる。冷却液は供給側放熱パイプ120を通過する途中において冷却され、吸熱部100を通過することにより受熱して温度上昇しつつある吸熱部100を冷却する。

【0009】

冷却液は吸熱した熱量の分だけ温度が上昇し、戻り側放熱パイプ１２１を經由してポンプ収納部１０２に連続的に戻される。このように温度上昇した冷却液は強制冷却機構ＣＣにより冷却され、所定温度以下に保持される。

【００１０】

強制冷却機構ＣＣは、供給側放熱パイプ１０９、戻り側放熱パイプ１１０およびファン１２５により構成されている。このファン１２５の作動により電子機器の筐体内部の空気が図示しない排出口等により筐体外に排出される。このときこの空気は強い勢いで供給側放熱パイプ１２０及び戻り側放熱パイプ１２１に当接してこれらのパイプ内の冷却液を冷却する。さらに、ポンプ収納部１０２の外表面等にも当接してこれらも冷却している。

【００１１】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、このような電子機器の冷却装置にも以下のような技術的な課題があった。

すなわち、吸熱部１００の液流路１０４と供給側放熱パイプ１２０および戻り側放熱パイプ１２１の水平レベルでの配置位置が異なるために水頭差が生じ、液冷却機構ＣＣのインペラ１１６に掛かる負荷が大きく、円滑な冷却液の循環ができないという課題が生じていた。このような状態では十分にＣＰＵ等の発熱体Ａを効率的に冷却できない。

【００１２】

さらに、冷却液を供給側放熱パイプ１２０及び戻り側放熱パイプ１２１を通過させることによる自然放熱及び強制冷却機構ＣＣのファン１２５による送風で冷却液の冷却を行っていたが、供給側放熱パイプ１２０及び戻り側放熱パイプ１２１自体の表面積が小さいために、十分に冷却液を冷却することができなかった。

【００１３】

さらにまた、ハウジング１０９内のファン１２５とポンプを収納するポンプ収納部１０２とを隔離する取付け板１２３は、ガスケットを介してボルトにより取付けられているが、このボルトの螺合孔等の取り付け個所がハウジング１０９内では大きなものとなり、ファン１２５の大きさが制限されていた。

【００１４】

以上のような技術的課題を解決することを目的として本発明はなされたものであって、冷却液の循環が円滑にでき、放熱効率にも優れ、また冷却能力の向上を図ることができる、電子機器の冷却装置を提供するものである。

【００１５】

【課題を解決するための手段】

以上の目的を達成するために、本発明の電子機器の冷却装置は以下のような手段とした。

【００１６】

一番目の手段としては、電子機器に搭載された発熱体を冷却する液冷機構と強制空冷機構とからなる電子機器の冷却装置であって、前記液冷機構は、本体に発熱体の発熱部位に接触し発生熱を吸収する受熱面を有すると共に冷却液を循環させる液流路を形成し、該液流路を密閉する吸熱器と、前記液流路内へ冷却液をインペラにより循環するウォーターポンプ部とからなり、前記強制空冷機構は、モータ駆動によるファンと、前記本体及び本体ハウジングに形成された放熱フィンとからなり、前記液冷機構のウォーターポンプ部の配置位置と、前記吸熱器の液流路の取り付け位置を同一平面上に配置する構成とした。

【００１７】

このような構成とすることにより、ウォーターポンプ部と液流路の水頭差がゼロとなるために冷却水の循環が円滑となり優れた冷却能力を有する電子機器の冷却装置とすることができる。

【００１８】

また、前記ウォーターポンプ部のハウジング内に第２の液流路を形成する構成とした。このような構成とすることにより、従来よりも大量の冷却液を循環させることが出来、

冷却能力の増加が見こめる。

【0019】

具体的には、前記本体の第2の液流路の途中部位に冷却液の貯留タンクを備えるとともに、該貯留タンクの所定位置若しくは第2の液流路の途中部位に冷却用の熱電素子を配置する構成とした。

このような構成とすることにより、冷却用の熱電素子による強制冷却が可能となる。

また、前記本体受熱部と反対側の面、前記貯留タンクの所定位置、若しくは前記液流路とファンの間に冷却用の熱電素子を設け、該熱電素子に温度が生じることによる起電力をモータの電力として利用するように構成した。

このような構成とすることにより、モータの消費電力を抑えることができる。

【0020】

【発明の実施の形態】

本発明の電子機器の冷却装置の実施の形態について添付する図面を参照して説明する。

【0021】

図1は本発明に係る電子機器の冷却装置の平面図であり、図2は本発明に係る電子機器の冷却装置の側面図であり、図3は本発明に係る電子機器の冷却装置の底面図であり、図4は本発明に係る電子機器の冷却装置の断面図である。

【0022】

本発明の電子機器の冷却装置は、上記図1乃至図4に示すように電子機器内の発熱体Aの発生熱を吸収する液冷機構Bを、強制空冷機構Cによって強制的に冷却するものである。そして、前記液冷機構B及び強制空冷機構Cは、組立後にあっては一体化するように構成されている。

【0023】

具体的に電子機器の冷却装置1の構成を説明する。

液冷機構Bは、図1乃至図4に示す電子機器の冷却装置1の本体11に発熱体Aの発熱部位に接触し発生熱を吸収する受熱面1aを有すると共に冷却液を循環させる液流路4Aを形成する吸熱器5と、液流路4A内へ冷却液をインペラ25により循環するウォーターポンプ部20と、本体ハウジング10内に形成された第2の液流路4Bと、この第2の液流路4Bの流路途中に設けられた冷却液タンク4C（図1、図3を参照）と、この冷却液タンク4Cに取付けられ電流の印加により冷却機能を開始する熱電素子（図示せず）とから構成されている。

【0024】

一方、強制空冷機構Cは、モータ3の駆動によるファン31と、電子機器の冷却装置1の本体11及び本体ハウジング10に形成された放熱フィン12（図2を参照）とから構成され、液冷機構Bのウォーターポンプ部20と強制空冷機構Cのファン31とを、上下の位置関係として本体ハウジング10の内部に配置されている。そして液冷機構Bのインペラ25の回転軸25aと強制空冷機構Cのファン31の回転軸31aとは軸線が同一直線状に位置するよう配置される。

【0025】

液冷機構Bの吸熱器5は、図4に示すように、アルミニウム等の高熱伝導性材料を扁平形状に加工し、片側の一方の面が電子機器の発熱体A上面に接触して発熱体Aの熱を吸収する受熱面1aとなり、吸熱器5の内部には複数回折り返してクランク形状の溝が冷却液の液流路4Aとして形成されている。この液流路4Aは後述するウォーターポンプ部20の冷却液が吐出する吐出孔21と、冷却液が流入する吸入孔22に一体的に接続されていて、冷却液の循環流路を形成している。

【0026】

本体ハウジング10内に形成された第2の液流路4Bは、本体ハウジング10の上側の面に吸熱器5に形成される液流路4Aと同様、クランク形状の溝を複数回折り返して刻設されている。

【0027】

また、この第2の液流路4Bの流路途中には冷却液タンク4Cが配置されていて、第2の液流路4Bを通過する過熱された冷却液を一旦貯留するとともに、この冷却液タンク4Cには電流の印加により冷却機能を開始するペルチェ素子等の熱電素子が取付けられていて、一旦貯留状態となる冷却液及び、本体ハウジング10自体を冷却する。

なお、冷却液タンク4Cの外周部に放熱フィンを取付けることによって、筐体外からの吸入空気を利用した冷却も可能となる。なお、ペルチェ素子等の熱電素子は冷却熱と同時に高熱を発するが、高熱部位の熱は後述する、強制空冷機構Cのファン31によって、電子機器の筐体外に排気される。また、前記熱電素子は、冷却タンク4Cの熱と外気温との間で温度差が生じた場合に起電力を生じる特性も持ち合わせていることから、発生した起電力をモータ3を駆動する電源として利用でき、これによりモータ3の消費電力を抑えることもできる。さらにはその結果、高温側である冷却タンク4Cの熱を吸熱することとなるため、冷却することになる。ここでは、熱電素子を冷却タンク4Cに取付ける説明を行ったが、第2の液流路4Bや本体11受熱部、吸熱器5、並びに本体ハウジング10の任意の位置に取付けても良いのは勿論である。

【0028】

次に、液冷機構Bのウォーターポンプ部20について説明を行う。

ウォーターポンプ部20は、図4に示すように、本体ハウジング10内に配置されて、後述する強制空冷機構Cのファン31の回転に伴って回転するインペラ25により構成されている。

【0029】

このインペラ25は、円形の薄板の表面に法線方向に延びる複数の羽根25aが設けられていて、図4に示すように隔離板26に突設された回転軸27に軸受27aを介してその回転を自在に軸装されている。インペラ25は磁性を有するプラスチック等の素材により成形されているために、ファン31の上面に設けられているファン回転用磁石29の磁力を直接に受けることとなり、ファン31が回転するとファン用磁石29の磁力がインペラ25自体に作用して回転させる。

【0030】

また、ウォーターポンプ部20の本体ハウジング10には、図4に示すように冷却液の第2の液流路4Bが前述の液冷機構Bの液流路4Aと同一の水平面上に形成されていて、前述の液冷機構Bの液流路4Aと一体的に接続されて冷却液の循環流路を形成している。そのため、従来のものと比較して冷却液の水頭差が生じないので、ウォーターポンプ部20のインペラ25の負荷が軽減されてポンプ自体の能力が向上する。

【0031】

ウォーターポンプ部20の内壁面には、吸入孔22近傍からインペラ25の中心部分に向かって図示しない凹状の溝が形成されているが、この凹状の溝は吸入孔22からの流入する冷却液がインペラ25の中心部分に容易に到達するように形成されたものである。

【0032】

インペラ25が回転を始めると、ウォーターポンプ部20内の冷却液は吐出孔21から前述の液冷機構B液流路4Aに流出すると共に、クランク状の液流路4内を循環し吸入孔22を経由してインペラ25の中心部分まで流入する、いわゆる遠心ポンプの作用をする。このような構造は、構造自体が簡単であるのみならず、インペラ25を薄型に形成することができるために、本体ハウジング10を薄型且小型の扁平形状に構成することができる。

【0033】

本体ハウジング10の下面には、開口周縁部に当接するガスケット11aと開口を閉鎖する隔離板26が取り付けられているが、この環状の隔離板26およびガスケット11aは複数の加締により固定され、ウォーターポンプ部20を密閉としている。このように環状の隔離板26およびガスケット11aを加締により固定することにより、従来のボルト固定と比較して均等に固定が出来るとともに、本体ハウジング10内を広く使用することができ、ファン31の大きさも従来のものよりは大きくすることができ、従って冷却能力

の向上を図ることができる。

【0034】

次に、強制空冷機構Cについての説明を行う。

強制空冷機構Cは、図4に示すように、モータ3の駆動によるファン31と、電子機器の冷却装置1の本体11及び本体ハウジング10に形成され図1乃至図2に示す放熱フィン12とから構成されているが、本体ハウジング10内で前述の液冷機構Bのウォーターポンプ部20と強制空冷機構Cのファン31が上下の位置関係に配置するような構造としている。

【0035】

ファン31及び前述のインペラ25の駆動源であるモータ3について説明すると、このモータ3は本体ハウジング10の下面に複数のコイル35が固着されていて、このコイル35には図示しないリード線が接続されている。また本体ハウジング10の下面には、図4に示すようにファン31の回転を案内する軸受36が突設されていて、この軸受36の内面には、ファン31の回転軸32を支承するベアリング33が装着され、ベアリング33の装着位置はストップリング34により固定されている。

【0036】

ファン31は、輪郭が円形の薄板材より加工形成され、中央に回転軸32が、また、外周部には複数のスリットが設けられ、このスリットの間に形成される舌片に掘じれ角を設けた排気用羽根31aが形成される。

またファン31の上面には、ファン31に回転力を伝達するためのファン回転用磁石29が固着されている。このファン回転用磁石29は、環状に形成され、回転軸32と排気用羽根31aの間に配置されている。

【0037】

前述の図示しないリード線に電流が供給されてコイル35の磁界が変化すると、ファン回転用磁石29によりファン31が回転駆動し、本体ハウジング10内に筐体内の空気を取り入れる。取り入れられその空気はファン31によって、電子機器の筐体の図2に示す空気排出口40から、筐体の外部に排出される。

【0038】

なお、本体ハウジング10内には冷却フィン12が形成されているが、このフィン12はファン31の送風を効率良く筐体外部に送風するとともに、前述の液冷機構Bにより循環する冷却液の熱を吸熱した本体ハウジングを冷却する作用もする。

【0039】

なお、上記実施の形態にあつては、電子機器の筐体内の空気を排気することにより、放熱フィン等を冷却するように構成したが、ファン31により電子機器の筐体に外部の空気を取り入れ、放熱フィン等を冷却するように構成としても良い。

【0040】

本発明は以上述べたように構成されているので、従来の冷却装置に比較して小型、薄型で、且つ、効率よく、十分な冷却効果を得ることが可能とする電子機器の冷却装置を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明にかかる実施形態を示した電子機器の冷却装置の平面図である。

【図2】 電子機器の冷却装置の側面図である。

【図3】 本発明にかかる実施形態を示した電子機器の冷却装置の底面図である。

【図4】 本発明にかかる実施形態を示した電子機器の冷却装置の断面図である。

【図5】 電子機器の冷却装置の従来例を示す平面図である。

【図6】 電子機器の冷却装置の従来例を示す平面図である。

【図7】 従来例のモータ部及び吸熱部の分解斜視図である。

【図8】 従来例の液冷機構の分解斜視図である。

【符号の説明】

A 電子機器

B 液冷機構C 強制冷却機構1 吸熱部1 a 受熱面3 モータ4 A 液流路4 B 第2の液流路4 C 冷却液タンク10 本体ハウジング11 本体11 a ガスケット13 ハウジングカバー20 ウォーターポンプ収納部25 インペラ26 ウォーターポンプカバー29 ファン回転用磁石31 ファン

【手続補正2】

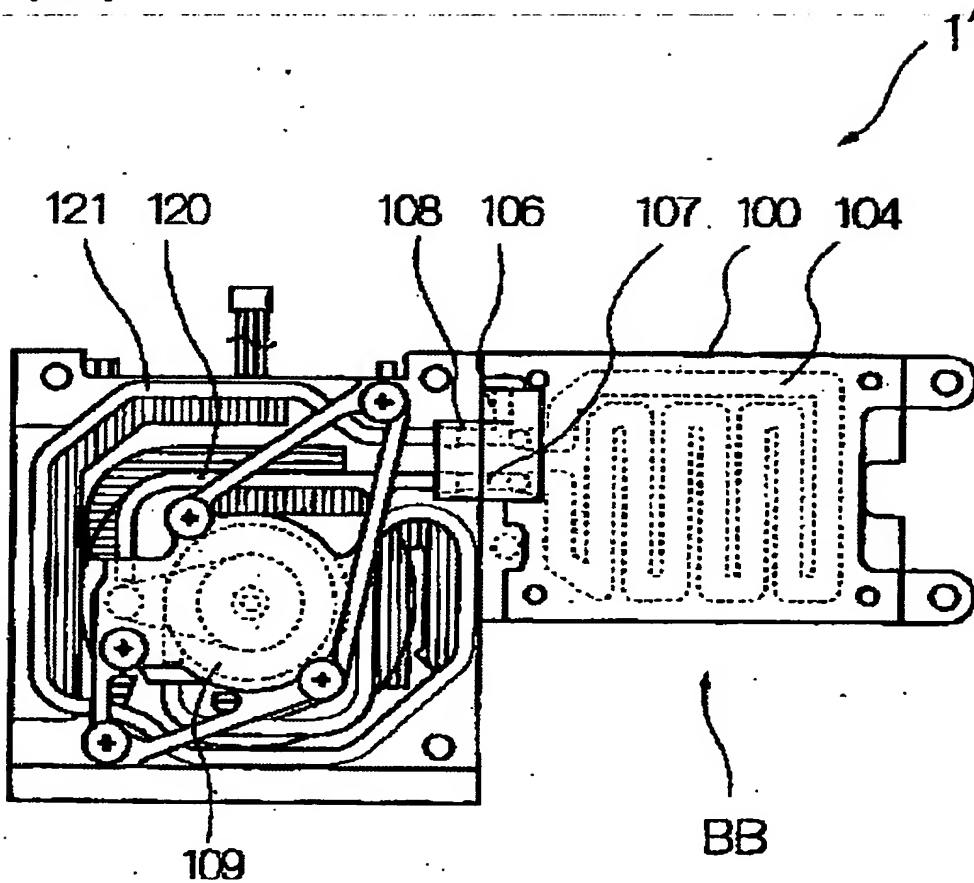
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図5

【補正方法】変更

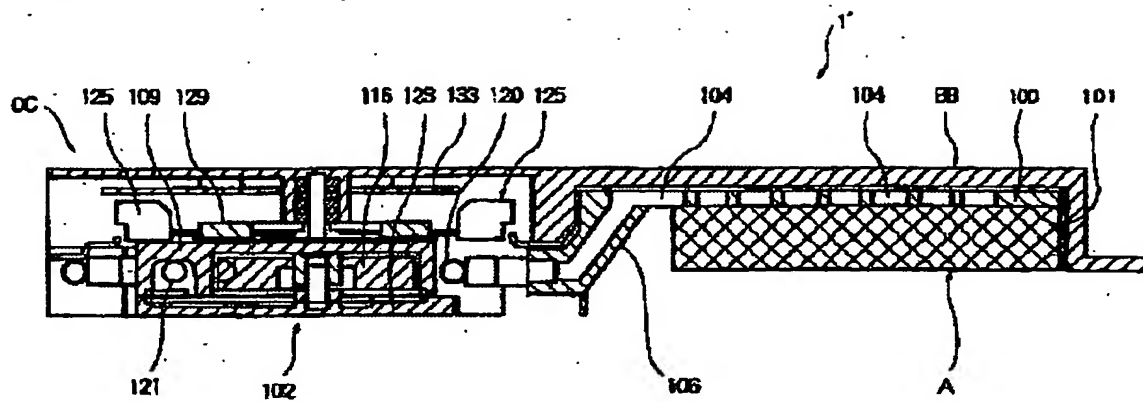
【補正の内容】

【図5】



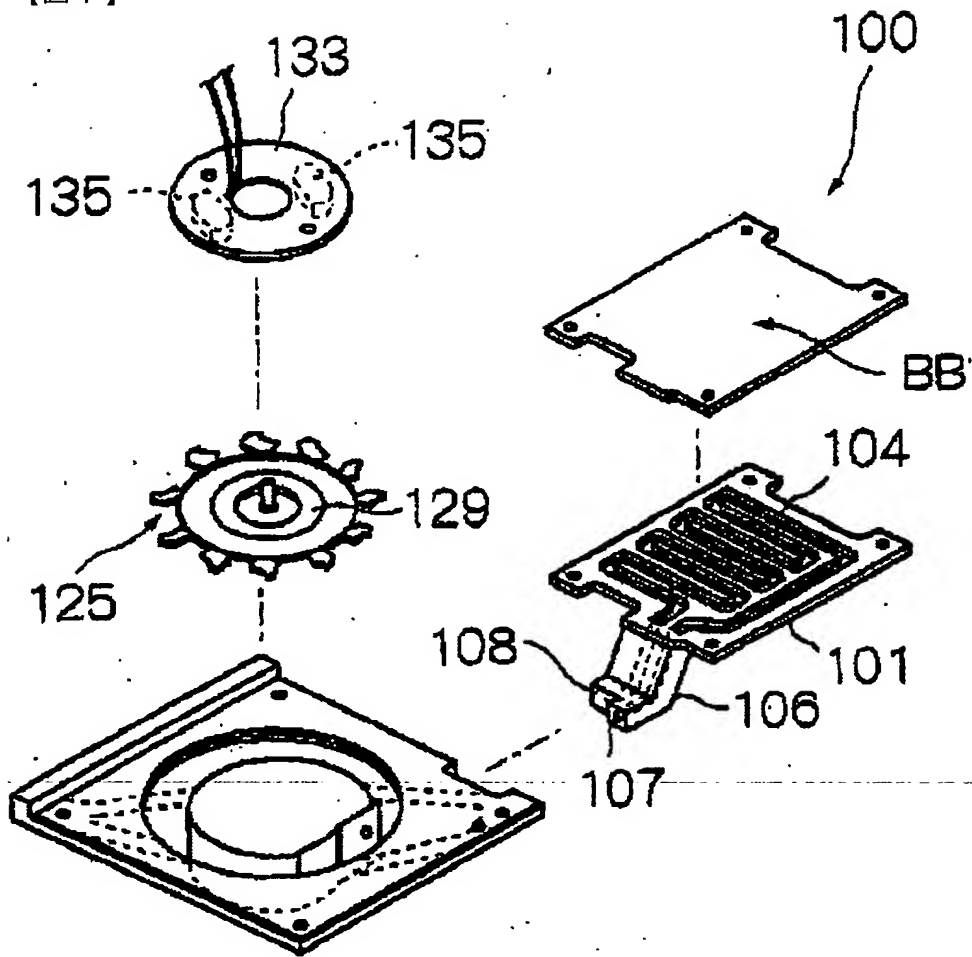
【手続補正3】

【補正対象書類名】図面
【補正対象項目名】図6
【補正方法】変更
【補正の内容】
【図6】



【手続補正4】
【補正対象書類名】図面
【補正対象項目名】図7
【補正方法】変更
【補正の内容】

【図7】



【手続補正5】

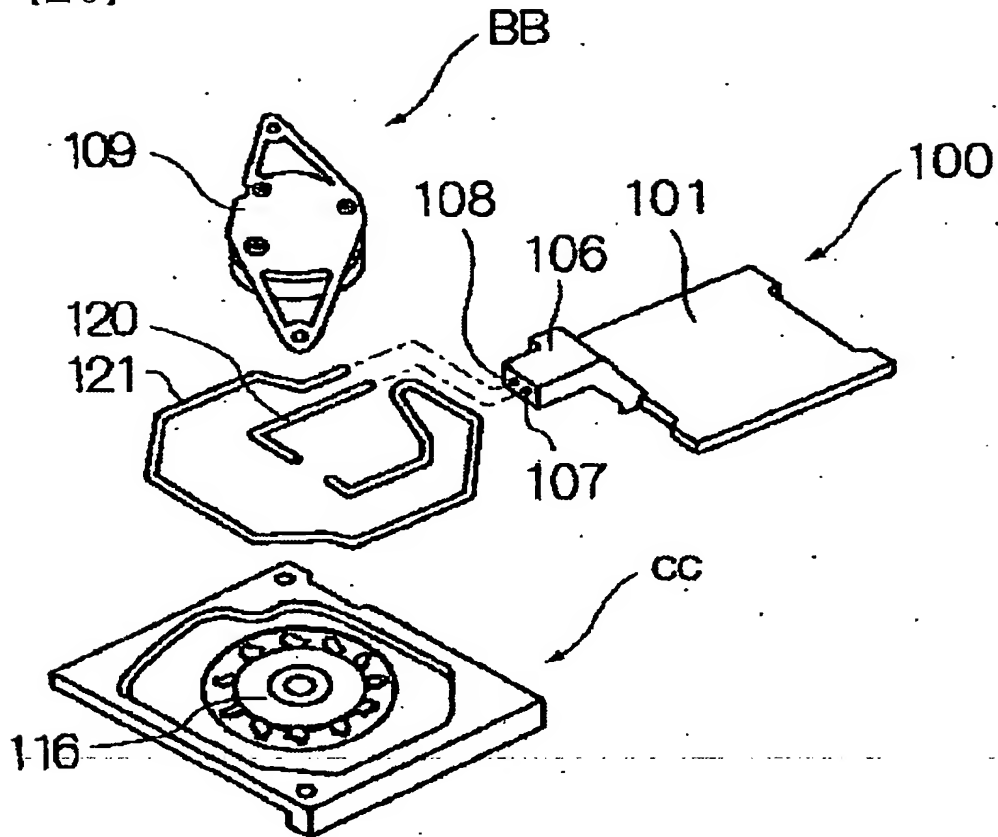
【補正対象書類名】 図面

【補正対象項目名】 図8

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【図 8】



【手続補正 6】

【補正対象書類名】 図面

【補正対象項目名】 図 9

【補正方法】 削除

【補正の内容】